

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 23-88
補助事業名 平成23年度 マイクロ広角中心窩センサの開発 補助事業
補助事業者名 早稲田大学理工学術院・准教授・清水創太

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

近年のデジタルカメラや携帯電話用カメラなどの撮像素子の高精細化に伴って、画像送信時の情報量が年々急激に増加している。とくに広視野かつ高解像度の画像の情報量は膨大な通信量となり、各種映像機器開発の上でのボトルネックとなっている。画像の情報量を増加させることなく広い視野と注目点での高解像度を同時に実現したいというのが本研究の動機である。本研究の目的は、全長10mm程度のコンパクトな特殊な広角中心窩レンズを設計・試作することである。

(2) 実施内容

マイクロ広角中心窩センサの開発に関する研究

(http://www.power.mech.waseda.ac.jp/research-jka_micro_fovea_lens.html)

本研究の目的は、全長10mm程度のコンパクトな特殊な広角中心窩レンズを設計・試作し、通常のCCD/CMOSカメラと組み合わせてマイクロ広角中心窩センサを開発することである。以下、実施した内容を記す。

1. 共同研究により完了していた試作光学系1次設計を見直し、投影像高の曲線及び最大投影像高を変化させた。具体的には、以前試作したCマウントカメラに対応したプロトタイプと比べて全長、レンズ直径ともに半分以下となるようにサイズをし、かつ画角2.5度という非常に狭い特定範囲の像が撮像面上で10%となるようにレンズの仕様を定めた。
2. 組レンズ構造を変化させて2次設計を完了させた。2次設計で一番時間がかかったことは、各物高に対応する像高を代表する光線(基準光線)が光軸と交わる位置のばらつきへの対応策であった。目的の急激に拡大率が変化する歪曲を作り出すために、第2面と第9面を非球面とした。また、レンズ全長を短くするために通常7つは必要となるレンズを5枚の組レンズ構成とした。
3. 1次試作機を完成させ、問題点について議論し、3次設計に反映させた。すなわち、視野全体の非点収差や像面湾曲収差を小さくすることよりも、高い拡大率をもつ視野中心部分の結像を良くすることにの優先度を高くすることとする。図3と図4に3次設計完了後の設計データを示す。

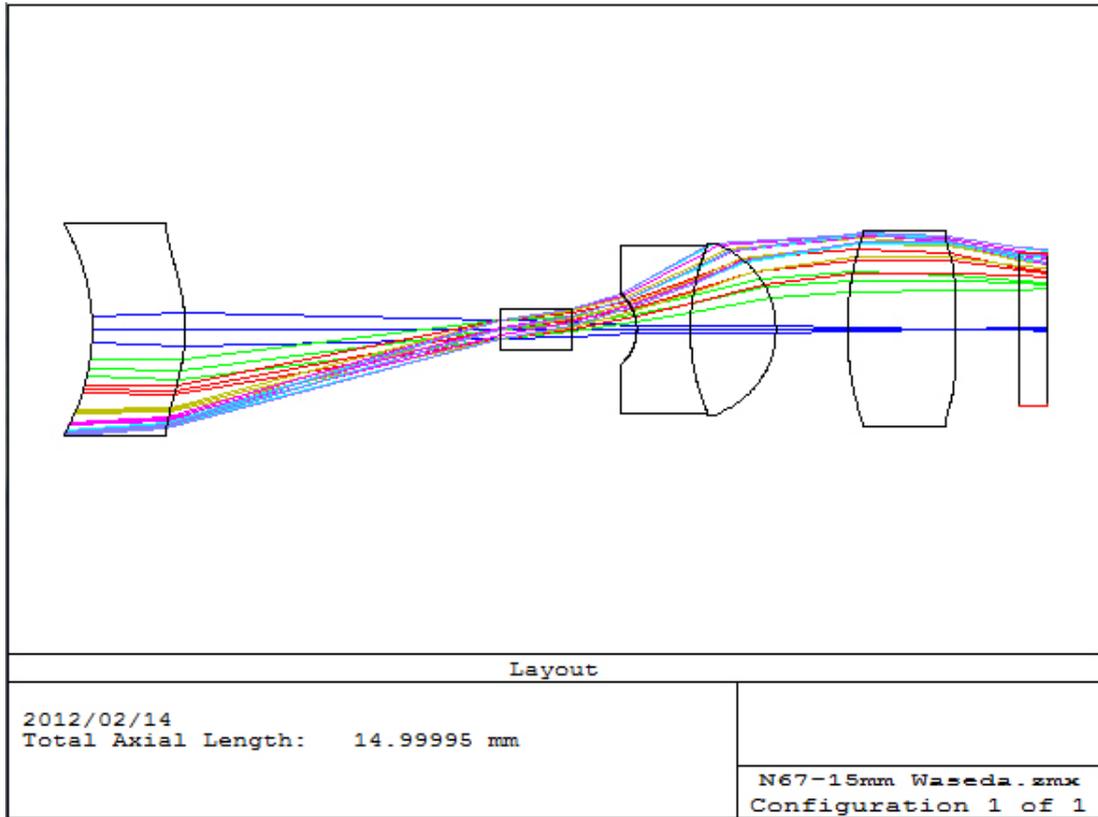


図1. 3次設計後の組みレンズ構成

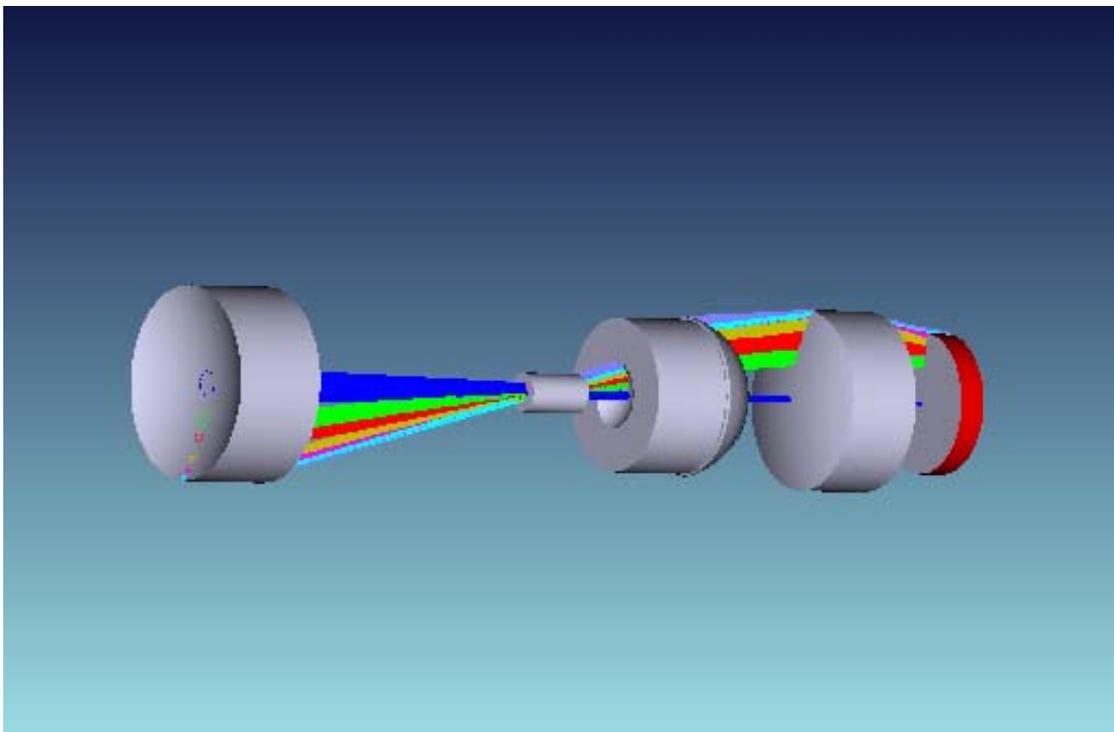


図2. 3次元CADデータ

4. 2次試作機を完成させ(図3), その光学性能評価を行った。光学性能評価にはMTF測定のためにレーザー干渉計を用いた(図4)。



図3. レンズ概観



図4 光学性能評価用装置(MTF測定用)

2 予想される事業実施効果

近年のデジタルカメラや携帯電話用カメラなどの撮像素子の高精細化に伴って、画像送信時の情報量が年々急激に増加し、とくに広視野かつ高解像度の画像の情報量は膨大な通信量となり、各種映像機器開発の上でのボトルネックとなっていることは既に事業の向く敵のところでも述べた。広角中心窩レンズは、視野内で拡大率を急激に変化させ、鷹の眼のように「広い視野」と「高空間解像度」という相反する情報を同時に実現する光学系であり、情報通信・データストレージにおいて大きな威力を発揮する。すなわち、上記のボトルネックを解消する有効な手段である。その小型化は外科手術用内視鏡カメラ、監視カメラ、顕微鏡や携帯電話用カメラへの応用に極めて有効である。携帯端末に搭載される日もそう遠くはないだろう。さらに、海外での研究調査の折に人工眼への応用という可能性を見い出すことが出来たことは非常に大きなことだと考えている。代表研究者は人工眼への応用に関し、オーストラリア国立大学(ANU)と国際協同研究を行っていく計画である。また、本事業の成果にかんし、国際学会と学術論文での発表を予定しており、こういった場で周知することにより、更なる波及効果が期待できると考えている。

3 本事業により作成した印刷物等

- 「マイクロ広角中心窩センサの開発」報告書 : マイクロ広角中心窩レンズの開発、
1. 電気学会・産業計測制御研究会資料, IIC-012-048 (2012.3) (紙媒体: 抜き刷りで50部, 研究会資料冊子として約200部配布)
 2. Sota Shimizu, Takumi Hashizume, Development of Micro Wide Angle Fovea Lens, Proceedings of IEEE IECON (2012.10)(投稿中)

4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 早稲田大学(ワセダダイガク)

住所: 〒162-0044

東京都新宿区喜久井町17

申請者: 主任研究員/准教授 清水創太(シミズソウタ)

担当部署: 理工学術院総合研究所(リコウガクジュツインソウゴウケンキュウシヨ)

E-mail: sota@aoni.waseda.jp / sota@ieee.org

URL: <http://www.power.mech.waseda.ac.jp/>